

021



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 198 56 377 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
E 04 B 1/74

②① Aktenzeichen: 198 56 377.9
②② Anmeldetag: 7. 12. 1998
④③ Offenlegungstag: 8. 6. 2000

DE 198 56 377 A 1

⑦① Anmelder:
Illbruck Industrieprodukte GmbH & Co. KG, 51381
Leverkusen, DE

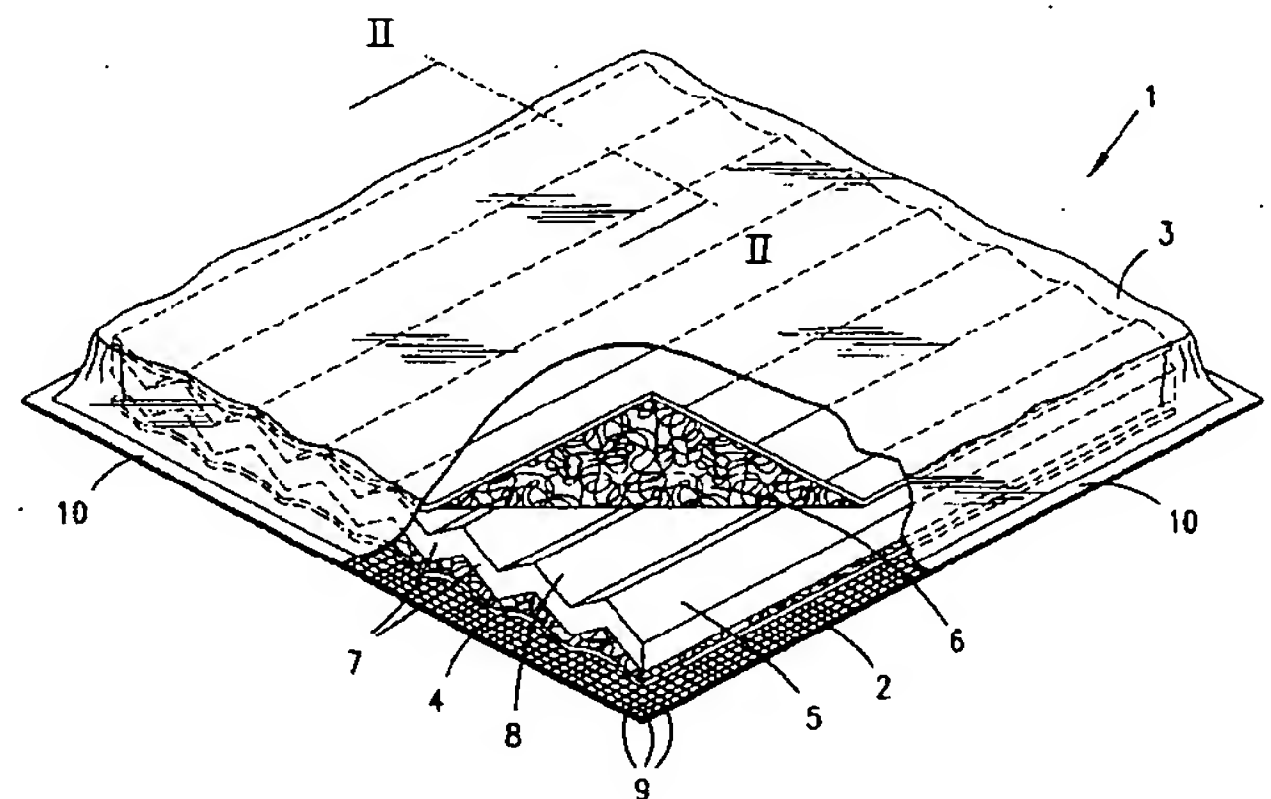
⑦④ Vertreter:
H. Rieder und Kollegen, 42329 Wuppertal

⑦② Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Mehrlagiges Isolationselement

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein mehrlagiges Isolationselement (1) mit einer Vlieslage (4, 6) und einer Schaumstofflage (5), die in übereinander angeordneten Schichten vorgesehen sind. Um Anforderungen wie hohe Schallabsorption oder Schalldämmung und/oder hohe Wärmedämmung und/oder geringe Flüssigwasserbildung bei großen Temperaturgradienten und/oder geringes Flächengewicht und/oder gute Handhabbarkeit als Einbauelement zu erfüllen, schlägt die Erfindung vor, daß die Schaumstofflage (5) aus uneben, dreidimensional strukturiertem Polyimidschaumstoff besteht.



DE 198 56 377 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft zunächst ein mehrlagiges Isolationselement mit einer Vlieslage und einer Schaumstofflage, die in übereinander angeordneten Schichten vorgesehen sind.

Derartige Isolationselemente sind bereits in verschiedener Form bekannt. Diese sind jedoch hinsichtlich verschiedener Anforderungen, die in der Regel kombinatorisch verwirklicht sein sollen, nicht in jeder Hinsicht zufriedenstellend. Zu diesen Anforderungen zählt eine hohe Schallabsorption und Schalldämmung, eine hohe Wärmedämmung sowie eine geringe Flüssigwasserbildung bei großen Temperaturgradienten und großen Luftfeuchtigkeitsgradienten, dies auch möglichst kombiniert mit vergleichsweise geringen Flächengewichten und einer guten Handhabbarkeit als Einbauelement.

Die Erfindung beschäftigt sich daher mit der technischen Problematik, ein Isolationselement der in Rede stehenden Art anzugeben, welches sich durch eine hohe Erfüllung einer oder mehrerer der vorgenannten Anforderungen auszeichnet.

Diese technische Problematik ist zunächst und im wesentlichen beim Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, daß die Schaumstofflage aus uneben, dreidimensional strukturiertem Polyimidschaumstoff besteht. Zuzufolge dieser Ausgestaltung ist eine Lage des Isolationselementes geschaffen, die sich durch ein geringes Gewicht bei vergleichsweise großem Volumen auszeichnet. Diese Polyimid-Schaumstofflage ist derart strukturiert, daß diese sich in Ebenenerstreckung betrachtet in eine dritte Dimension, d. h. der dieser Lage übergeordneten Vlieslage zugewandt bzw. der dieser Lage untergeordneten Vlieslage abgewandt bspw. mittels bereichsweiser Erhebungen erstreckt.

Diese können weiter bspw. durch Wellen- oder pockenartige Erhebungen bzw. Ausformungen gebildet sein. Diesbezüglich kann weiter ein formgeschäumter Polyimid-Schaumstoff Verwendung finden. Die auf einer Oberseite ausgebildete unebene Struktur des Polyimid-Schaumstoffes kann sich auch auf der Unterseite im Negativ wiederfinden, so daß erfindungsgemäß beide Oberflächen uneben, dreidimensional strukturiert sind, zur Vergrößerung der Gesamtoberfläche der Schaumstofflage. Im weiteren betrifft die Erfindung auch ein mehrlagiges Isolationselement mit zwei Schaumstofflagen, die in übereinander angeordneten Schichten vorgesehen sind, wobei hier erfindungsgemäß darauf abgezielt ist, daß eine Schaumstofflage aus uneben, dreidimensional strukturiertem Polyimid-Schaumstoff besteht. Unabhängig vom wahlweisen Schichtaufbau, also Vlieslage mit Schaumstofflage oder zwei Schaumstofflagen, ist in einer bevorzugten Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes vorgesehen, daß die Schaumstofflage aus einem zugeschnittenen Schaumstoff besteht. Besonders bevorzugt ist hierbei, daß die Schaumstofflage zick-zack-förmig verläuft, wobei dieser Verlauf in Ebenenerstreckung der Schaumstofflage ausgebildet ist. Demzufolge erstrecken sich die durch die Zick-Zack-Form gebildeten Erhebungen in Richtung auf die darüber und/oder darunter angeordnete Lage. Hierdurch wird die über und/oder unter der erfindungsgemäß ausgebildeten Schaumstofflage angeordnete Lage (Vlieslage oder weitere Schaumstofflage) zu der Polyimid-Schaumstofflage beabstandet, womit sich in den Zwickeln der Zick-Zack-Form im Querschnitt etwa V-förmige Hohlräume bilden. Als besonders vorteilhaft erweist es sich hierbei, daß über die Dicke und/oder den Winkelverlauf zur Senkrechten der Zick-Zack-Stege ein gewünschtes Schall-Absorptionsverhalten eingestellt ist. Zuzufolge dieser Ausgestaltung ist das Schall-Absorptionsverhalten im Zuge der

Herstellung der erfindungsgemäßen Schaumstofflage durch die Wahl der Materialdicke und/oder den Verlauf der Zick-Zack-Struktur vorstellbar. In weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes ist vorgesehen, daß die Schaumstofflage ober- und unterseitig von einer Vlieslage überdeckt ist. Hierbei kann es sich jeweils um ein genageltes, verdichtetes bzw. mechanisch verfestigtes Vlies handeln. Weiter können hier auch Melofasern in einem Anteil von 10-70%, vorzugsweise 50% zum Einsatz kommen. Weiter ist denkbar, die obere, bevorzugt der Lärmquelle zugewandte Vlieslage als Melt-Blown-Vlies und die untere Lage als thermisch gebundenes Volumenvlies auszubilden. Weiter besteht auch die Möglichkeit, eine Mischung aus Melaminfasern und Basoffasern zur Herstellung eines dreidimensionalen Gerüsts zu verwenden. Darüber hinaus besteht bei einer Anordnung von mindestens zwei übereinanderliegenden Schichten aus Schaumstoff jede Schaumstofflage aus Polyimid zu bilden, wobei die uneben, dreidimensional strukturierte, bevorzugt zick-zack-förmig strukturierte Polyimid-Schaumstofflage ober- und unterseitig mit einer ebenen, im Verhältnis zur strukturierten Schaumstofflage relativ dünnen Polyimid-Schaumstofflage überdeckt ist. Darüber hinaus können auch zwei Schaumstofflagen vorgesehen sein, zwischen welchen eine Vlieslage vorgesehen ist. Bevorzugt wird hierbei eine Ausgestaltung, bei welcher beide Schaumstofflagen entsprechend den zuvor beschriebenen Ausführungen uneben, dreidimensional strukturiert als Polyimid-Schaumstofflagen ausgebildet sind und die zwischengeschaltete Vlieslage ein Melt-Blown-Vlies ist. Die Lagen des Isolationselementes sind desweiteren von einer Folie umhüllt. Insbesondere besteht diese Umhüllungsfolie aus zwei Folienlagen, welche weiter bevorzugt Außenlagen sind. Diese Folienlagen umhüllen die übereinander angeordneten Isolationsschichten zur Bildung eines kompakten, mehrlagigen Isolationselementes. Auch können die Folienlagen zusätzlich als Zwischenlagen vorgesehen sein. Die Außenfolien sind weiter bevorzugt randverschweißt, jedoch können die Vlies- und/oder Schaumstofflagen sämtlich oder zum Teil mit in die Schweißnaht integriert sein etwa durch eine bis nahe auf Null gehende randverdichtete Vlies- und/oder Schaumstofflagen. Eine solche Randverdichtung kann auch zur Bauteilformgebung genutzt werden. Auch können Befestigungselemente in eine solche Schweißnaht integriert werden. Die Zusammenfügung der Außenfolien ist hierbei geeigneterweise derart, daß der Gesamtverbund allein durch die randverschweißten Folien und gegebenenfalls Vlies- und/oder Schaumstofflagen zusammengehalten sind. Eine Verklebung, Kaschierung oder dergleichen der einzelnen Lagen ist nicht erforderlich und bevorzugt auch nicht vorgesehen. Die Lagen sind – jedenfalls außerhalb des Randbereiches – nur einfach übereinander gelegt. Es ergibt sich gleichsam ein Kissen mit einer durch die Außenfolien gebildeten Hülle. Partielle, durch Verschweißungen, insbesondere im Randbereich herbeigeführte Verdichtungen können zur Aufnahme von Befestigungselementen und/oder Versteifungen des Bauteiles beitragen. Die mehreren Lagen (Vlies- und/oder Schaumstofflagen) führen zu einer Art Prallfüllung. Für den Gegenstand ist auch von Bedeutung, daß die Flüssigwasserbildung in dem Bauteil verringert ist. Die verwendeten Folien, sowohl die Außenfolien wie auch gegebenenfalls Zwischenfolien weisen unterschiedliche Wasserdurchlässigkeit auf, wobei bevorzugt wasserdampfdurchlässige Membranfolien Verwendung finden. Bevorzugt werden auch Folien verwendet, die richtungsaktive Wasserdampfdurchlässigkeiten aufweisen. Es können auch Folien eingesetzt werden, die feuchtigkeits- und/oder temperaturabhängige Wasserdampfdurchlässigkeiten aufweisen. Weiter können diese Folien auch faserverstärkt sein,

wobei diesbezüglich weiter bevorzugt ist, diese Fasern innenseitig der Folie vorzusehen.

Nachstehend ist die Erfindung desweiteren anhand der beigefügten Zeichnung, die jedoch lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellt, näher erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine partiell geschnittene perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen mehrlagigen Isolationselementes;

Fig. 2 eine stark vergrößerte Darstellung des Schnittes gemäß der Linie II-II in **Fig. 1**.

Mit Bezug zu **Fig. 1** ist ein Isolationselement **1** dargestellt, welches sich aus einer unteren und einer oberen Außenfolie **2** bzw. **3** und aus drei mittigen Lagen **4**, **5** und **6** besteht.

Die eben ausgebildeten Vlieslagen **4** und **6** sind aus gleichartigem oder nicht gleichartigem Vliesmaterial gebildet. Die Fasern des Vliesmaterials bestehen aus einem Polymer, wie bspw. PPS oder einer Mischung aus PPS und Copolyester und anderen organischen oder anorganischen Fasern, wobei die Flächengewichte der Vlieslagen **4** und **6** zwischen 50 und 800 g/m² liegen. Zudem kann die obere, bevorzugt einer Lärmquelle zugewandte Vlieslage **6** aus einem Melt-Blown-Vlies und die untere Vlieslage **4** aus einem thermisch gebundenen Volumenvlies bestehen.

Die Fasern sind thermoplastisch und inhärent flammwidrig. Die Granulate, aus welchen die Vliesfasern gewonnen werden, weisen eine bestimmte Schmelz-Viskosität auf. Die Vliese sind auch hydrolysebeständig. Zudem sind sie akustisch absorbierend sowie dämmend. Darüber hinaus wirken sie wärmeisolierend.

Die mittlere Lage **5** ist als Schaumstofflage, insbesondere als Polyimid-Schaumstofflage ausgebildet, welche, wie insbesondere aus der Schnittdarstellung in **Fig. 2** zu erkennen, uneben, dreidimensional strukturiert ist. Konkret ist die Ausbildung so gewählt, daß die Schaumstofflage in Ebenenerstreckung zick-zack-förmig verläuft. Durch die Wahl eines Polyimid-Schaumstoffes ist eine bei vergleichsweise großem Volumen sehr leichtgewichtige Mittellage zur Bildung des Isolationselementes **1** geschaffen.

Die Schaumstofflage besteht aus einem zugeschnittenen Polyimid-Schaumstoff, wobei durch die Dicke und/oder den Winkelverlauf zur Senkrechten der Zick-Zack-Stege **7** ein gewünschtes Schall-Absorptionsverhalten einstellbar ist. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine Materialdicke *d* von ca. 8 mm gewählt, bei einer Gesamthöhe *h* der zick-zack-förmigen Schaumstofflage **5** von ca. 24 mm. Es ist somit ein Verhältnis von Materialdicke *d* zu Lagenhöhe *h* von ca. 1 : 3 eingestellt.

Weiter ist ein Winkel Alpha der Stege **7** zur Senkrechten von 45–60°, bspw. 55° gewählt.

Die Dicken der Vlieslagen **4** und **6** betragen – in nicht komprimiertem Zustand – etwa ein Drittel bis ein Zehntel der Dicke der mittleren Lage (Schaumstofflage **5**). Die Dicken der Vlieslagen **4** und **6** liegen absolut gesehen im Bereich von 0,5 bis 2 mm.

Durch die Übereinanderanordnung der Einzellagen **4** bis **6** entstehen im Bereich der durch die Zick-Zack-Form der mittleren Schaumstofflage **5** gebildeten Zwickel durch die jeweils zugeordnete Vlieslage **4** bzw. **6** abgedeckte, V-förmige Hohlräume **8**. Weiter kann hierdurch bedingt jede Vlieslage **4**, **6** gemäß der Querschnittsdarstellung in **Fig. 2** in Ebenenerstreckung eine leichte Wellenstruktur aufweisen; ist demnach nicht straff auf die mittlere Schaumstofflage **5** aufgespannt.

Die Folienlagen **2** und **3** sind faserverstärkte Folien sehr geringer Dicke. Die Dicke liegt zwischen 10 und 50 µm, vorzugsweise bei 20 µm. Die Dichte liegt bei ca. 0,9 bis 1,4 g/cm³. Die Folien sind gleichfalls thermoplastisch und

hydrolysebeständig. Insbesondere weisen sie auch aufeinander abgestimmte Wasserdampfdurchlässigkeiten auf.

Werkstoffmäßig kann es sich um inhärent flammwidrige Polymere handeln. Als Fasern können bspw. Glasfasern, aber auch Melamin-Harzfasern aufkaschiert sein. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist lediglich die untere Außenfolienlage **2** faserverstärkt, wobei die Fasern **9** innenseitig dieser Folie **2** vorgesehen sind. Die Fasern **9** sind in **Fig. 1** durch ein Raster auf der unteren Außenfolienlage **2** angedeutet. In der Querschnittsdarstellung gemäß **Fig. 2** ist die Überkreuz-Anordnung der Fasern **9** maßstäblich übertrieben dargestellt.

Bevorzugt sind die Fasern **9** lediglich einseitig der Folie vorgesehen. Das Raster liegt zwischen etwa 1 und 5 mm. Es sind jeweils quer zueinander verlaufende Fasern vorgesehen.

Die Außenfolienlagen **2**, **3** sind randverschweißt, wobei über das dargestellte Ausführungsbeispiel hinaus auch die Integration der Vlies- und/oder Schaumstofflagen **4** bis **6** sämtlich oder zum Teil in die Schweißnaht **10** denkbar ist, dies etwa durch eine bis nahe auf Null gehende Randverdichtung der Vlies- und/oder Schaumstofflagen **4** bis **6**.

Die Randverdichtung kann zur Bauteilformgebung genutzt werden. Auch können Befestigungselemente in eine solche Schweißnaht **10** integriert werden.

Der Gesamtverbund ist allein durch die randverbundenen oder randverschweißten Folien **2**, **3**, gegebenenfalls unter Einbindung der Vlies- und/oder Schaumstofflagen **4** bis **6** zusammengehalten.

Die Lagen **4** bis **6** sind – jedenfalls außerhalb des Randbereiches – nur einfach übereinandergelegt. Es ergibt sich gleichsam ein Kissen mit einer durch die Außenfolie **2**, **3** gebildeten Hülle.

Alle offenbaren Merkmale sind erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

Patentansprüche

1. Mehrlagiges Isolationselement (**1**) mit einer Vlieslage (**4**, **6**) und einer Schaumstofflage (**5**), die in übereinander angeordneten Schichten vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaumstofflage (**5**) aus uneben, dreidimensional strukturiertem Polyimid-schaumstoff besteht.

2. Mehrlagiges Isolationselement (**1**) mit zwei Schaumstofflagen, die in übereinander angeordneten Schichten vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schaumstofflage (**5**) aus uneben, dreidimensional strukturiertem Polyimid-Schaumstoff besteht.

3. Isolationselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaumstofflage (**5**) aus einem zugeschnittenen Schaumstoff besteht.

4. Isolationselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaumstofflage zick-zack-förmig verläuft.

5. Isolationselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß über die Dicke (*d*) und/oder der Winkelverlauf (Winkel Alpha) zur Senkrechten der Zick-Zack-Stege (**7**) ein gewünschtes Schall-Absorptionsverhalten eingestellt ist.

6. Isolationselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaumstofflage (5) ober- und unterseitig von einer Vlieslage (4, 6) überdeckt ist. 5
7. Isolationselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Schaumstofflagen (5) vorgesehen sind und zwischen den Schaumstofflagen (5) eine Vlieslage vorgesehen ist. 10
8. Isolationselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagen (4 bis 6) des Isolationselementes (1) von einer Folie umhüllt sind. 15
9. Isolationselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllungsfolie aus zwei Folienlagen (2, 3) besteht. 20
10. Isolationselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Folienlagen (2, 3) Außenlagen sind. 25
11. Isolationselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfolienlagen (2, 3) randverschweißt sind und daß der Gesamtverbund hierdurch zusammengehalten ist. 30
12. Isolationselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Folienlagen (2, 3) wasserdampfdurchlässige Membranfolien sind. 35
13. Isolationselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß eine Folie (2, 3) faserverstärkt ist. 40
14. Isolationselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern (9) innenseitig der Folie (2, 3) vorgesehen sind. 45
15. Isolationselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Folienlagen (2, 3) Zwischenlagen sind. 50

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

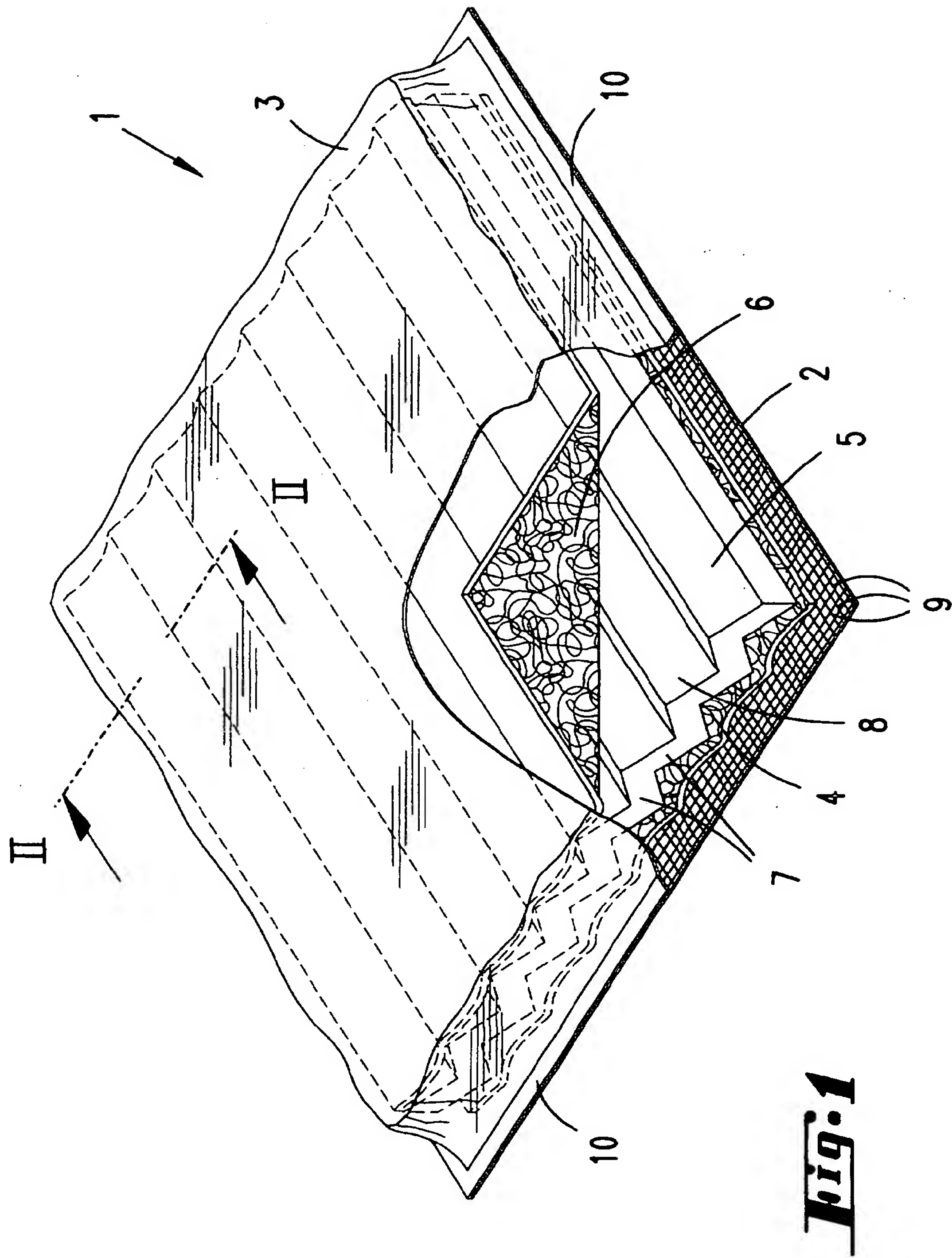


Fig. 2

